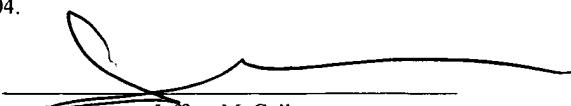


PATENT
Docket No.: 492322013400

CERTIFICATE OF HAND DELIVERY

I hereby certify that this correspondence is being hand filed with the United States Patent and Trademark Office in Washington, D.C. on February 2, 2004.



Jeffery McCuller

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of:

Tetsuji OMURA

Serial No.: 10/623,799

Examiner: Not Yet Assigned

Filing Date: July 22, 2003

Group Art Unit: Not Yet Assignment

For: ELECTROLUMINESCENT DISPLAY
DEVICE

SUBMISSION OF CERTIFIED FOREIGN PRIORITY DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window, Mail Stop Applications
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, VA 22202

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, Applicant hereby claims the benefit of the filing of Japanese patent application No. 2002-211870, filed July 22, 2002.

The certified priority document is attached to perfect Applicant's claim for priority.

It is respectfully requested that the receipt of the certified copy attached hereto be acknowledged in this application.

In the event that the transmittal letter is separated from this document and the Patent and Trademark Office determines that an extension and/or other relief is required, applicants petition for any required relief including extensions of time and authorizes the Commissioner to charge the cost of such petitions and/or other fees due in connection with the filing of this document to Deposit Account No. 03-1952 referencing 492322013400.

Dated: February 2, 2004

Respectfully submitted,

By: 
Barry E. Bretschneider
Registration No. 28,055

Morrison & Foerster LLP
1650 Tysons Boulevard, Suite 300
McLean, Virginia 22102
Telephone: (703) 760-7743
Facsimile: (703) 760-7777

Morrison & Foerster
703 760 7700
10/623, 799
492322013400

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 7月22日

出願番号
Application Number: 特願2002-211870

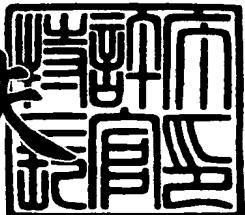
[ST. 10/C]: [JP2002-211870]

出願人
Applicant(s): 三洋電機株式会社

2003年 7月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 RSL1020052

【提出日】 平成14年 7月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/30

H05B 33/04

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

【氏名】 小村 哲司

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100107906

【弁理士】

【氏名又は名称】 須藤 克彦

【電話番号】 0276-30-3151

【選任した代理人】

【識別番号】 100091605

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 077770

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904682

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エレクトロルミネッセンス素子を備えたデバイスガラス基板と、前記デバイスガラス基板と貼り合わされた封止ガラス基板と、前記封止ガラス基板上に形成された乾燥剤層と、前記封止ガラス基板表面と前記乾燥剤層との間に挿入され前記封止ガラス基板と前記乾燥剤層との熱膨張の差により前記乾燥剤層に加わる応力を緩和するための応力緩和層と、を具備するエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】 エレクトロルミネッセンス素子を備えたデバイスガラス基板と、前記デバイスガラス基板と貼り合わされた封止ガラス基板と、前記封止ガラス基板の表面にエッチングにより形成されたポケット部と、このポケット部の底部上に形成された乾燥剤層と、前記ポケット部の底部の前記封止ガラス基板表面と前記乾燥剤層との間に挿入され、前記封止ガラス基板と前記乾燥剤層との熱膨張の差により前記乾燥剤層に加わる応力を緩和するための応力緩和層と、を具備するエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 3】 前記応力緩和層の熱膨張率は、前記封止ガラス基板の熱膨張率より大きく、前記乾燥剤層の熱膨張率より小さいことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 4】 前記応力緩和層は、アルミニウムから成ることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 5】 前記応力緩和層は、8-トリス(ヒドロキシキノリン)-アルミニウムから成ることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 6】 前記応力緩和層は、ポリイミドから成ることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 7】 前記応力緩和層は、アルミニウム層と 8-トリス(ヒドロキシキノリン)-アルミニウム層とを積層して成ることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項8】 前記応力緩和層は、アルミニウム層とポリイミド層とを積層して成ることを特徴とする請求項1または2記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項9】 前記応力緩和層は、8-トリスヒドロキシノリン-アルミニウム層とポリイミド層とを積層して成ることを特徴とする請求項1または2記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エレクトロルミネッセンス表示装置の耐湿性を向上するための封止構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、有機エレクトロルミネッセンス素子 (Organic Electro Luminescence Device: 以下、「有機EL素子」と称する。) は自発光型の発光素子である。この有機EL素子を用いた有機EL表示装置は、CRTやLCDに代わる新しい表示装置として注目されている。

【0003】

この有機EL素子は水分に弱いため、有機EL表示パネルでは、乾燥剤が塗布された金属キャップやガラスキャップで蓋をする構造が提案されている。図6はそのような従来の有機EL表示パネルの構造を示す断面図である。

【0004】

デバイスガラス基板70は、その表面に多数の有機EL素子71が形成された表示領域を有している。このデバイスガラス基板70は、エポキシ樹脂等から成るシール樹脂75を用いてデバイス封止用の封止ガラス基板80と貼り合わされている。封止ガラス基板80には、上記表示領域に対応した領域に凹部81(以下、ポケット部81という)がエッチングによって形成されており、このポケット部81の底部に水分等の湿気を吸収するための乾燥剤層82が塗布されている。

【0005】

ここで、ポケット部81の底部に乾燥剤層82を形成している理由は、乾燥剤層82と有機EL素子71との間のスペースを確保して、乾燥剤層82が有機EL素子71に接触し、有機EL素子71に損傷を与えるのを防止するためである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

有機EL表示パネルは、耐湿性と共に、温度変化に対する信頼性を確保する必要がある。そこで、本発明者は、有機ELパネルに対して、温度の上昇・下降を繰り返す温度サイクル実験を実施した。すると、図7に示すように、乾燥剤層82が封止ガラス基板80から部分的に剥離して浮き上がったり、あるいは図8に示すように、乾燥剤層82が途中から部分的に断裂し、その断裂した乾燥剤片82Aが、乾燥剤層82とデバイスガラス基板70との間に挟まり、有機EL素子71が破損するおそれがあることが判明した。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明者は上述のような乾燥剤層82の剥離や断裂を防止するため、鋭意検討をした結果、その発生原因を見出した。すなわち、パネル温度が一旦上昇し、その後下降する過程で、封止ガラス基板80よりも熱膨張率の大きい乾燥剤層82に大きな収縮が生じる。一方、封止ガラス基板80の熱膨張率は小さいので、両者の熱膨張率の差により、乾燥剤層82の接着面に応力が加わる。この応力が乾燥剤層82と封止ガラス基板80との接着力より大きいと乾燥剤層82の剥離や断裂が生じるのである。

【0008】

そこで、本発明は、封止ガラス基板表面と乾燥剤層との間に、封止ガラス基板と乾燥剤層との熱膨張の差により乾燥剤層に加わる応力を緩和するための応力緩和層を設けたことを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。まず、図1を参照して本発明の基本原理について説明する。

【0010】

図1 (a) は、従来の構造体であり、封止ガラス基板1の表面に設けられたポケット部の底面に、直接乾燥剤層2が塗布形成されている。この構造体の温度を一旦上昇させ、下降させる。すると、封止ガラス基板1、乾燥剤層2には熱収縮が起こる。一般に、乾燥剤層2の熱膨張率 α_2 は、封止ガラス基板1の熱膨張率 α_1 はより大きいので、この差により、乾燥剤層2の接着面に応力が加わる。この応力が乾燥剤層2と封止ガラス基板1との接着力より大きければ、乾燥剤層2は、封止ガラス基板1から剥離してしまう。

【0011】

そこで、本発明は、図1 (b) に示すように、乾燥剤層2と封止ガラス基板1との間に応力緩和層3を挿入した。この応力緩和層3の熱膨張率 α_3 は、封止ガラス基板1の熱膨張率 α_1 より大きく、乾燥剤層2の熱膨張率 α_2 より小さいことが好ましい ($\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$)。

【0012】

このような条件下では、乾燥剤層2と応力緩和層3との間で、熱膨張率の差が小さくなる。その結果、従来よりも乾燥剤層2に加わる応力が小さくなる。これにより、乾燥剤層2は応力緩和層3から剥離しにくくなる。また、同様に、応力緩和層3と封止ガラス基板1の熱膨張率の差も小さくなるので、応力緩和層3も封止ガラス基板1から剥がれにくく。以上により、乾燥剤層2の剥離等を防止した封止構造を得ることができる。

【0013】

次に、本発明の実施形態に係る表示装置について図2を参照しながら説明する。デバイスガラス基板100は、その表面に多数の有機EL素子101が形成された表示領域を有している。デバイスガラス基板100の厚みは、0.7mm程度である。また、有機EL素子101の構造については後述する。

【0014】

このデバイスガラス基板101は、エポキシ樹脂等から成るシール樹脂102

を用いてデバイス封止用の封止ガラス基板200と貼り合わされている。封止ガラス基板200には、上記表示領域に対応した領域に凹部、すなわちポケット部201がエッチングによって形成されている。このポケット部201の底部に、応力緩和層として、約4000Åの厚さのアルミニウム層202が例えば蒸着法によって形成されている。そして、このアルミニウム層202上に水分等の湿気を吸収するための乾燥剤層203が塗布形成されている。

【0015】

乾燥剤層203は、例えば、粉末状の酸化カルシウムや酸化バリウム等、及び接着剤として樹脂を溶剤に溶かした状態にして、アルミニウム層202上に塗布し、更にUV照射や加熱処理を行うことで硬化させることで接着される。乾燥剤層203の厚さは、例えば100μmである。

【0016】

ここで、封止ガラス基板200の熱膨張率 α 1は 10×10^{-6} 以下、乾燥剤層203の熱膨張率 α 2は 100×10^{-6} 程度、アルミニウム層202の熱膨張率 α 3は、 30×10^{-6} 程度であり、 α 1< α 3< α 2の関係を満たしている。また、アルミニウム層202は、封止ガラス基板200、乾燥剤層203との密着性に優れている。したがって、上述した本発明の原理により、乾燥剤層203の剥離等が防止される。

【0017】

本実施形態では、応力緩和層としてアルミニウム層202を用いたが、これに限らず、8-トリス-ヒドロキシキノリン-アルミニウム (Alg3:8-tris-hydroxyquinoline aluminum) を用いても良い。また、 α 1< α 3< α 2の関係を満たしていれば、アルミニウム系に限らず、他の金属を用いても良い。

【0018】

また、応力緩和層としては、金属に限らず、ポリイミド (PI) のような有機材料を用いてもよい。ポリイミドの熱膨張率は、 $90 \sim 100 \times 10^{-6}$ 程度であり、乾燥剤層203の熱膨張率よりやや小さい程度であるが、ポリイミドと封止ガラス基板200との接着強度は、乾燥剤層203と封止ガラス基板200との接着強度より高いため、ポリイミドは剥がれにくく、その結果、ポリイミド上

の乾燥剤層203も剥がれにくくなっている、熱膨張による応力を緩和する効果が得られていると考えられる。

【0019】

本発明の他の実施形態に係る表示装置について図3を参照しながら説明する。この表示装置は、応力緩和層が材質の異なる2層の構造になっている。すなわち、第1の応力緩和層204上に第2の応力緩和層205が積層され、その上に乾燥剤層203が形成されている。これにより、応力緩和特性を設計する自由度が高まる。

【0020】

その実施態様としては、上述したアルミニウム層、8-トリスヒドロキシキノリンーアルミニウム層、ポリイミド層の中から、任意に組み合わされた2つの層を積層したものがある。すなわち、アルミニウム層と8-トリスヒドロキシキノリンーアルミニウム層との積層構造、アルミニウム層とポリイミド層との積層構造、8-トリスヒドロキシキノリンーアルミニウム層とポリイミド層との積層構造である。

【0021】

また、上記2層構造に限らず、さらに、種類の異なる応力緩和層を3層以上に積層してもよい。いずれの場合も乾燥剤層、応力緩和層及び封止ガラス基板の各熱膨張率 α_2 、 α_3 、 α_1 の関係が $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$ の関係を満たしていればよい。

【0022】

次に、図4に有機EL表示装置の表示画素付近を示す平面図を示し、図5(a)に図4中のA-A線に沿った断面図を示し、図5(b)に図4中のB-B線に沿った断面図を示す。

【0023】

図4及び図5に示すように、ゲート信号線51とドレイン信号線52とに囲まれた領域に表示画素115が形成されており、マトリクス状に配置されている。

【0024】

この表示画素115には、自発光素子である有機EL素子60と、この有機E

L素子60に電流を供給するタイミングを制御するスイッチング用TFT30と、有機EL素子60に電流を供給する駆動用TFT40と、保持容量とが配置されている。なお、有機EL素子60は、第1の電極である陽極61と発光材料からなる発光素子層67と、第2の電極である陰極65とから成っている。

【0025】

即ち、両信号線51、52の交点付近にはスイッチング用TFTである第1のTFT30が備えられており、そのTFT30のソース33sは保持容量電極線54との間で容量をなす容量電極55を兼ねるとともに、EL素子駆動用TFTである第2のTFT40のゲート41に接続されており、第2のTFTのソース43sは有機EL素子60の陽極61に接続され、他方のドレイン43dは有機EL素子60に供給される電流源である駆動電源線53に接続されている。

【0026】

また、ゲート信号線51と並行に保持容量電極線54が配置されている。この保持容量電極線54はクロム等から成っており、ゲート絶縁膜12を介してTFTのソース33sと接続された容量電極55との間で電荷を蓄積して容量を成している。この保持容量56は、第2のTFT40のゲート電極41に印加される電圧を保持するために設けられている。

【0027】

図5に示すように、有機EL表示装置は、ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板10上に、TFT及び有機EL素子を順に積層形成して成る。ただし、基板10として導電性を有する基板及び半導体基板を用いる場合には、これらの基板10上にSiO₂やSiNなどの絶縁膜を形成した上に第1、第2のTFT及び有機EL素子を形成する。いずれのTFTとともに、ゲート電極がゲート絶縁膜を介して能動層の上方にあるいわゆるトップゲート構造である。

【0028】

まず、スイッチング用TFTである第1のTFT30について説明する。

【0029】

図5(a)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基

板10上に、非晶質シリコン膜（以下、「a-Si膜」と称する。）をCVD法等にて成膜し、そのa-Si膜にレーザ光を照射して溶融再結晶化させて多結晶シリコン膜（以下、「p-Si膜」と称する。）とし、これを能動層33とする。その上に、SiO₂膜、SiN膜の単層あるいは積層体をゲート絶縁膜12として形成する。更にその上に、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極31を兼ねたゲート信号線51、及びA1から成るドレイン信号線52を備えており、有機EL素子の駆動電源でありA1から成る駆動電源線53が配置されている。

【0030】

そして、ゲート絶縁膜12及び能動層33上の全面には、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15が形成されており、ドレイン33dに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填したドレイン電極36が設けられ、更に全面に有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17が形成されている。

【0031】

次に、有機EL素子の駆動用TFTである第2のTFT40について説明する。図5（b）に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、a-Si膜にレーザ光を照射して多結晶化してなる能動層43、ゲート絶縁膜12、及びCr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極41が順に形成されており、その能動層43には、チャネル43cと、このチャネル43cの両側にソース43s及びドレイン43dが設けられている。そして、ゲート絶縁膜12及び能動層43上の全面に、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン43dに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填して駆動電源に接続された駆動電源線53が配置されている。更に全面に例えれば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を備えている。そして、その平坦化絶縁膜17のソース43sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース43sとコンタクトしたITOから成る透明電極、即ち有機EL素子の陽極61を平坦化絶縁膜17上に設けている。この陽極61は各表示画素ごとに島状に分離形成

されている。

【0032】

有機EL素子60は、ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明電極から成る陽極61、CuPc (Copper(II)phthalocyanine) から成る第1ホール輸送層、NPB (N, N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine) からなる第2ホール輸送層から成るホール輸送層62、キナクリドン (Quinacridone) 誘導体を含むAlq3から成る発光層63、及びAlq3から成る電子輸送層64、マグネシウム・インジウム合金もしくはアルミニウム、もしくはアルミニウム合金から成る陰極65が、この順番で積層形成された構造である。ホール輸送層はいずれか1層でもよい。

【0033】

なお、平坦化絶縁膜17上には、陽極と陰極とが短絡することを防止するためには、さらに第2の平坦化絶縁膜66が形成されている。そして、陽極61上については、第2の平坦化絶縁膜66が除去された構造としている。

【0034】

有機EL素子60は、陽極61から注入されたホールと、陰極65から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極61から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【0035】

【発明の効果】

本発明によれば、封止ガラス基板表面と乾燥剤層との間に、封止ガラス基板と乾燥剤層との熱膨張の差により乾燥剤層に加わる応力を緩和するための応力緩和層を設けたので、乾燥剤層の剥離等を防止することができる。これにより、有機EL表示装置の温度サイクルに対する信頼性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の基本原理を説明する、エレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

【図2】

本発明の実施形態に係るエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

【図3】

本発明の他の実施形態に係るエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

【図4】

有機EL表示装置の表示画素付近を示す平面図である。

【図5】

有機EL表示装置の表示画素の断面図である。

【図6】

従来例に係るエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

【図7】

従来例に係るエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

【図8】

従来例に係るエレクトロルミネッセンス表示装置の断面図である。

【符号の説明】

100 デバイスガラス基板

101 有機EL素子

102 シール樹脂

200 封止ガラス基板

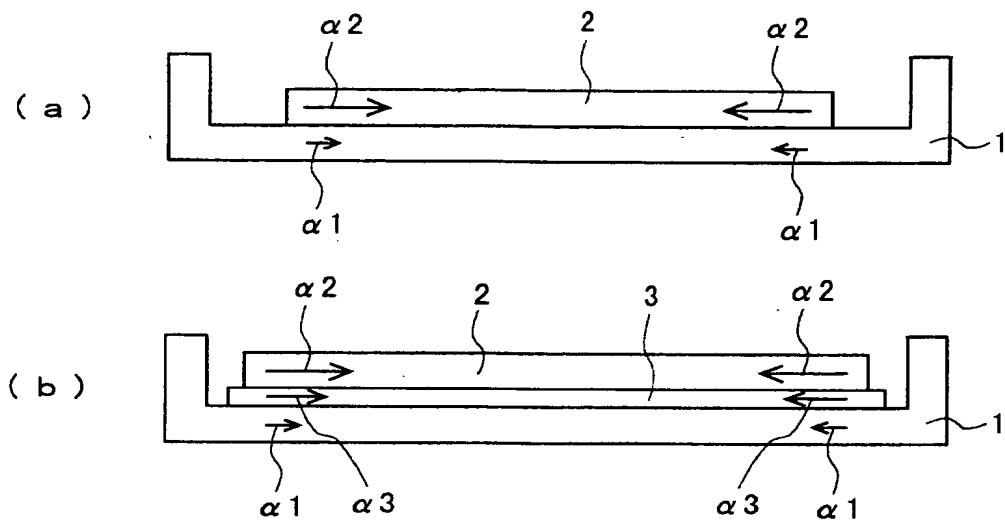
201 ポケット部

202 応力緩和層

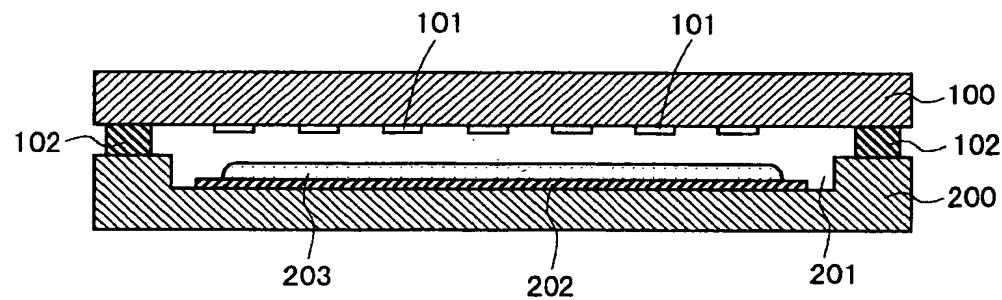
203 乾燥剤層

【書類名】 図面

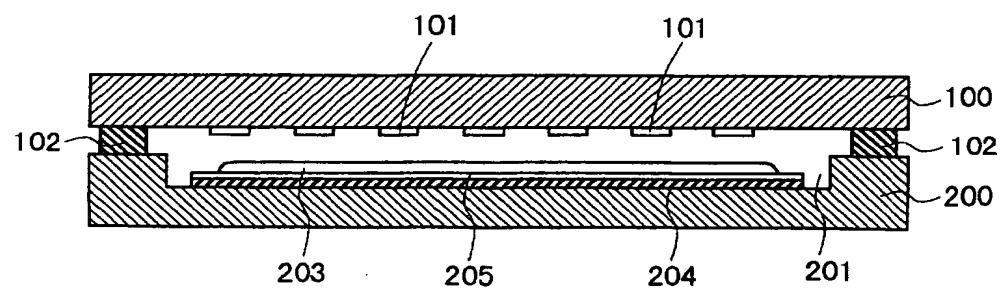
【図1】



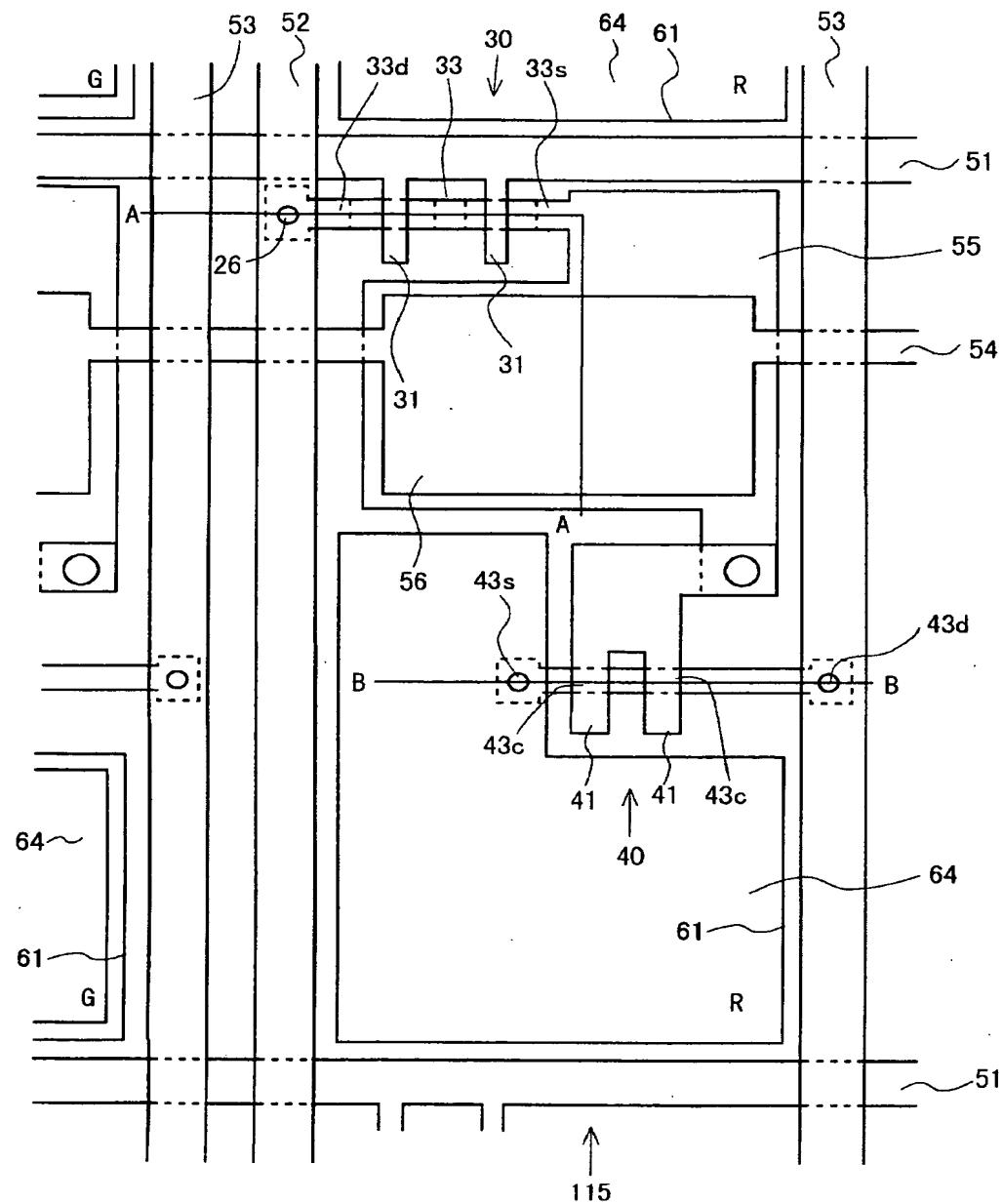
【図2】



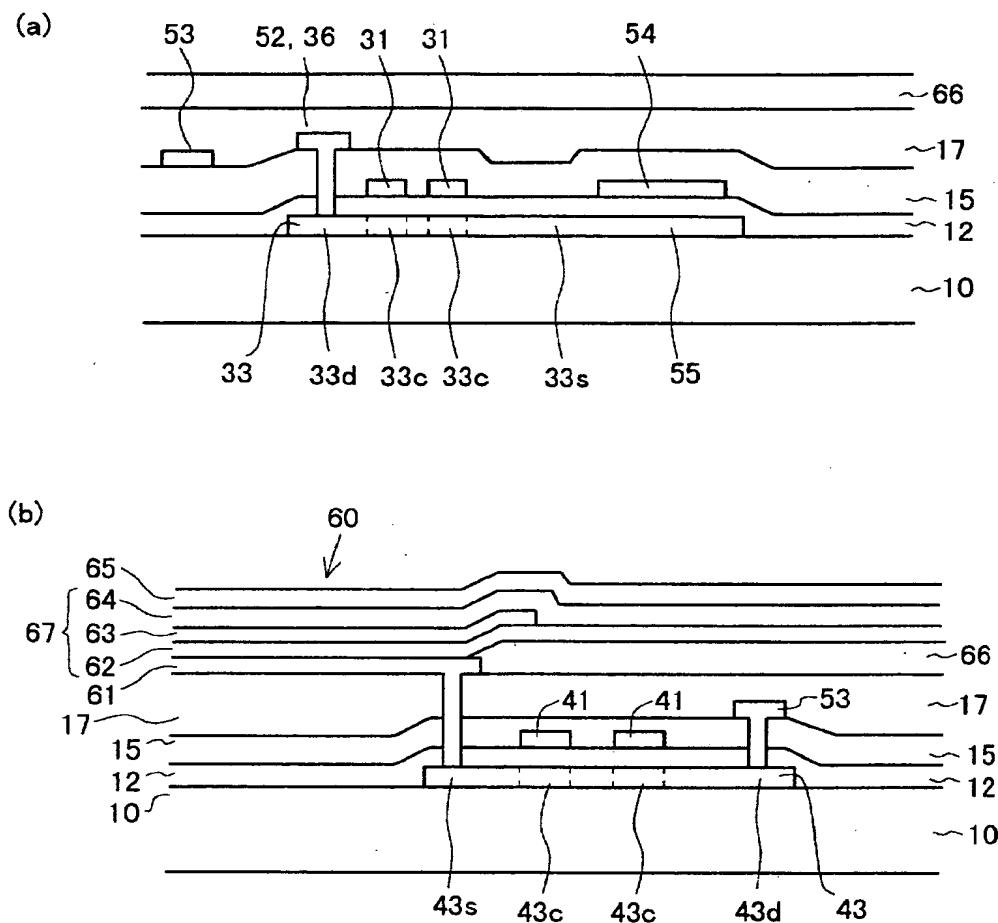
【図3】



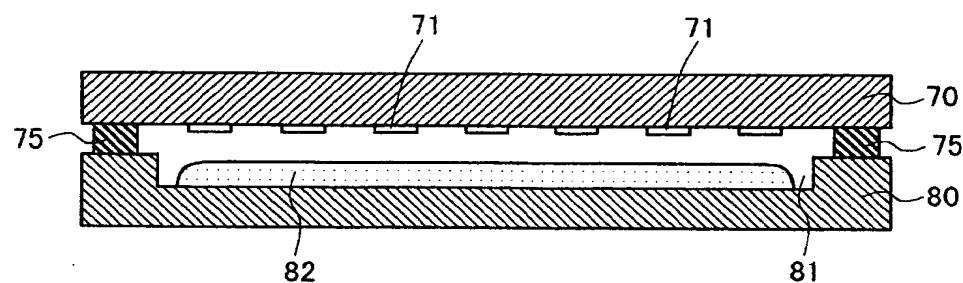
【図4】



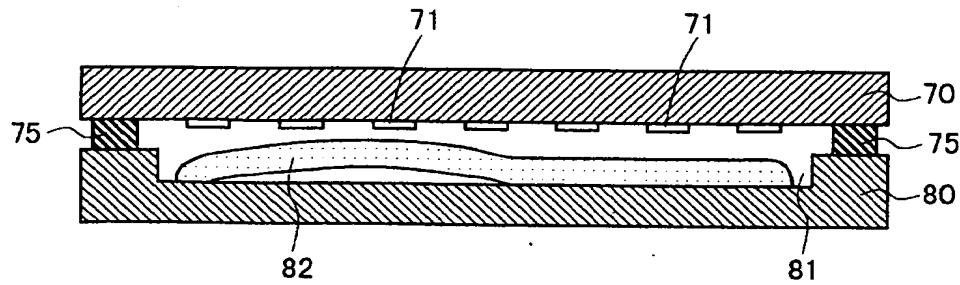
【図 5】



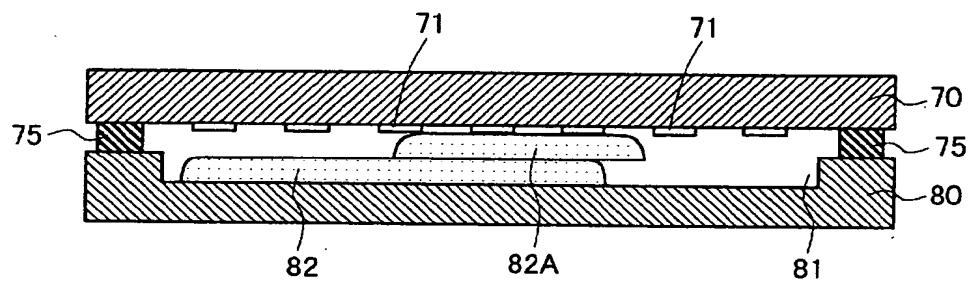
【図 6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 有機ELパネルの乾燥剤層の剥離や断裂を防止し、温度サイクルに対する信頼性の向上を図る。

【解決手段】 デバイスガラス基板100は、エポキシ樹脂等から成るシール樹脂102を用いてデバイス封止用の封止ガラス基板200と貼り合わされている。封止ガラス基板200には、ポケット部201がエッチングによって形成されている。このポケット部201の底部に、応力緩和層として、約4000Åの厚さのアルミニウム層202が例えば蒸着法によって形成されている。そして、このアルミニウム層202上に水分等の湿気を吸収するための乾燥剤層203が塗布形成されている。

【選択図】 図2

特願2002-211870

出願人履歴情報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地
氏 名 三洋電機株式会社

2. 変更年月日 1993年10月20日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名 三洋電機株式会社